

(A)

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-085797

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 11/00

(21)Application number : 05-226888

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 13.09.1993

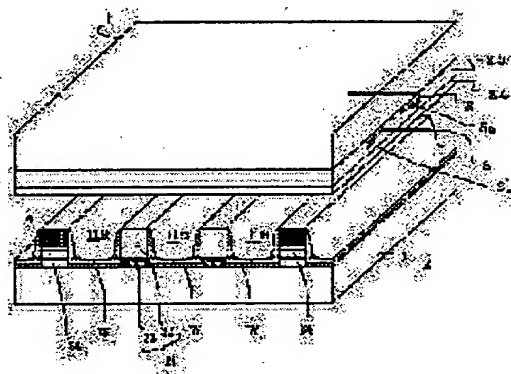
(72)Inventor : NAGAKUBO TETSURO

## (54) PLASMA DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a plasma display device with good luminance efficiency by forming a barrier rib arranged between a back plate and a front plate to partition a gas space near the support point of an electrode.

**CONSTITUTION:** Transparent barrier ribs 31 are arranged in parallel to each other on the inner surface of a back plate 2 so that the longitudinal direction is extended in the direction crossing a keeping electrode S. Each barrier rib 31 is formed of two layers of a light transmitting layer 32 and a light reflecting layer 33, the light transmitting layer 32 is formed on the most part of the front plate 1 of the barrier rib 31, and the light reflecting layer 33 consisting of a thin film is formed on the back plate 2 side. Further, to partition a picture element cell consisting of three unit cells emitting red, green and blue for color PDP, a light nontransmissible barrier rib 34 is provided on the close outside of the two barrier ribs 31 for partitioning the unit cells of red, green, and blue. The barrier rib 34 is formed of a colored, preferably white highly reflective glass paste or a black glass paste to enhance contrast.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平 7-85797

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

### 技術表示箇所

B

C

(全7頁)

(71)出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 長久保 哲朗

山梨県甲府市大里町465番地パイオニア株式会社ディスプレイ研究所内

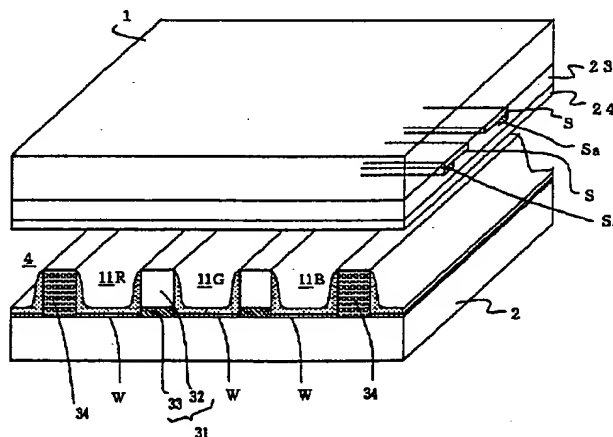
(74) 代理人 弁理士 藤村 元彦

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

(57) 【要約】

【目的】 発光効率が良好なプラズマディスプレイ装置を提供する。

【構成】 互いに交差する方向に離間して配置された電極の複数個からなる電極群と、電極群を挟む一对の背面板及び前面板と、背面板及び前面板の間に配置されかつ電極群の電極の交点近傍にガス空間を画定するバリアリブとを有するプラズマディスプレイ装置であって、バリアリブが透光性材料からなる。また、マトリクス状又はライン状に配置された複数の表示要素用セルを構成するバリアリブが、観察者側から少なくとも光透過層、光反射層の順に形成された２層構造になされている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに交差する方向に離間して配置された電極の複数個からなる電極群と、前記電極群を挟む一对の背面板及び前面板と、前記背面板及び前面板の間に配置されかつ前記電極群の電極の交点近傍にガス空間を画定するバリアリブとを有するプラズマディスプレイ装置であって、前記バリアリブが透光性材料からなることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 前記バリアリブの側面及び前記背面板の少なくとも一方に配置された蛍光体膜を有していることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 前記バリアリブが前記背面板側から光反射層、透光性材料からなる光透過層の順に形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 前記背面板側の電極が前記光反射層の縁部に沿ってかつ近接して配置され、前記背面板側の電極が隣合う前記バリアリブの間に敷き詰められて前記光反射層と共に前記背面板の内面反射層を形成することを特徴とする請求項1から3のいずれか1記載のプラズマディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネル（以下PDPという）に関し、特に、画素セルを構成するバリアリブ（隔壁）の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】PDPは、混合希ガスのプラズマ放電に伴うマトリクス電極交点における発光を利用している。PDPの基本的構造は、行電極と列電極を設けた2枚のガラス板から構成された放電空間（約0.1mmの空間）にNeを主体とする混合希ガスが数百Torrで封入されている。そして、PDPは電極が放電空間に露出したDC型（直接放電型）と電極が誘電体層で覆われたAC型（間接放電型）に大別される。AC型PDPの駆動方法においては、リフレッシュ方式、マトリクスアドレス方式、セルフシフト方式などがある。

【0003】例えば、従来のマトリクスアドレス方式のAC型PDPは、図1に示すような互いに平行に対向する前面板1および背面板2の間に、絶縁性のバリアリブ3によってガス空間4を画定する構造を有している。バリアリブは、個々の画素セルを分離し隣接セルの紫外線の漏れを防ぐために設けられている。また、バリアリブは、外来光の反射を防止すると共にコントラストを向上させるために、全体を有色の光吸収性物質で形成するのが一般的である。

【0004】背面板2には、前面板2上に複数のアドレス電極Wが平行に形成され、その上に誘電体層23が形

成され、その上に複数のアドレス電極Wと交差するように複数の一对の維持電極Sが形成され、その上に誘電体層23が形成され、その上にMgO層24が形成され、更に、その上にバリアリブ3が印刷などで形成されている。

【0005】前面板1内面上には蛍光体層11が設けられている。前面板1および背面板2の位置を合わせて、ガス空間4に混合希ガスが封入され、透過型PDPが形成されている。このPDPの動作は、アドレス電極Wと維持電極Sとの間に所定電圧が印加されると、各電極の交差位置の背面板2の上部に放電領域が生じ、放電領域から放射された紫外線により蛍光体層11が励起されて発光し、ガス空間4に発光領域が生じる。この放電は、維持電極S間に印加されている維持電圧によって維持され、アドレス電極Wに印加される消去パルスにより消滅する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】PDPの発光効率を高めるために、上記透過型PDPの如く蛍光体層を前面板内面に形成せずに、バリアリブ又は背面板内面に蛍光体層を設けて、発光面積を大きくした反射型のものが提案されている。いずれにしても放電領域または蛍光体層から発せられた光の全てが表示面より発せられるわけではなく、バリアリブに吸収されたり、背面板から漏れるものがあり、よって、PDPの発光効率を向上させることが望まれている。

【0007】そこで、バリアリブや背面板による発光の損失を低減するために、バリアリブの材質を白色にしたり背面板の表面に白色ガラス膜を形成するなどして、バリアリブや背面板に入射する光を反射させる構造が提案されている。しかしながら、この構造を採用しても、発光効果が十分に得られない。そこで、本発明の目的は、発光効率が良好なPDPを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマディスプレイ装置は、互いに交差する方向に離間して配置された電極の複数個からなる電極群と、前記電極群を挟む一对の背面板及び前面板と、前記背面板及び前面板の間に配置されかつ前記電極群の電極の交点近傍にガス空間を画定するバリアリブとを有するプラズマディスプレイ装置であって、前記バリアリブが透光性材料からなることを特徴とする。

【0009】また、本発明は、PDPにおいてマトリクス状又はライン状に配置された複数の画素セルを構成するバリアリブが、観察者側から少なくとも光透過層、光反射層の順に形成された2層構造になされている。

## 【0010】

【作用】従来のバリアリブにおいては、モノクロPDPではネオン（Ne）ガスの発光が、また、カラーPDPでは蛍光体の発光が吸収されていたが、本発明のPDP

10

20

30

40

50

では、バリアリブの背面板側部分を光反射層とし発光した光はバリアリブの光透過層を通過する。従って、光量の損失が非常に少なくなり、発光効率を向上させることができる。

#### 【0011】

【実施例】以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。図2は本発明による実施例の構成を示す図である。図2において、表示面である前面板1の内面（背面板2と対向する面）には、例えばインジウム錫酸化物（いわゆるITO）又は酸化錫（ $\text{SnO}$ ）などからなる維持電極Sが互いに平行に形成され、さらにこれら維持電極のライン抵抗を下げかつ光の放出を妨げないように、これらの維持電極Sの縁部上には補助維持電極Saが狭い幅で長手方向に沿って形成されている。これらの維持電極S、Saの上に誘電体層23が形成され、この誘電体層23の上に酸化マグネシウム（ $\text{MgO}$ ）からなる $\text{MgO}$ 層24が積層形成されている。

【0012】一方、背面板2内面（前面板1と対向する面）には、透明バリアリブ31が、その長手方向が維持電極Sと交差する方向に伸長するように、互いに平行に配置されている。透過バリアリブ31は光透過層32と光反射層33との2層からなり、透過バリアリブ31の前面板1側（表示側）の大部分は光透過性のガラスペーストからなる光透過層32が、背面板2側には白色のガラスペースト薄膜からなる光反射層33が順に形成されている。さらに、カラーPDPとするため、赤、緑、青の発光させる3つの単位セルからなる画素セルを画定するために、赤、緑、青の単位セルを区切る2つの透過バリアリブ31の隣接外側に光不透過バリアリブ34が設けられる。光不透過バリアリブ34は有色の、好ましくは白色の反射性の強いガラスペースト、または、コントラストを高めるために黒色のガラスペーストからなる。

【0013】さらに、背面板2内面には、隣接する透明バリアリブ31間の背面板2上全体に亘って延在するように、例えばアルミニウム（Al）やアルミニウム合金からなるアドレス電極Wが形成されている。これらアドレス電極群はカラーPDPとするために赤、緑、青のR、G、Bの色信号に応じて3本1組となっている。よって、3本のアドレス電極Wの上にはこれと透明バリアリブ31側面とを覆うようにR、G、Bに対応する蛍光体からなる蛍光体層11R、11G、11Bがそれぞれ形成されている。なお、このアドレス電極Wは、AlやAl合金に限らず、高い反射率を有するCu、Auなど金属や合金でもよい。

【0014】ここで、アドレス電極Wと光反射層33とは、背面板2へ光が漏れないように、近接して好ましくは接して形成される。アドレス電極Wが光反射層33の縁部に沿ってかつ近接して配置され、すなわち、アドレス電極Wが隣合う透明バリアリブ31の間に敷き詰められて光反射層33と共に背面板の内面反射層を形成する

ようになされていることが好ましい。

【0015】ガス空間4は、前面板1上の $\text{MgO}$ 層24と、背面板2上の蛍光体層11R、11G、11Bとの間で透明バリアリブ31に画定され、このガス空間4に希ガスとして例えば $\text{Ne} \cdot \text{Xe}$ ガスや $\text{He} \cdot \text{Xe}$ ガスが封止されている。このように、本実施例においては、維持電極S及びアドレス電極Wの電極群の各電極の交点近傍にガス空間を画定するバリアリブが部分的であっても透光性材料からなる透明バリアリブであればよい。

【0016】なお、上記実施例においては、維持電極群を前面板に、アドレス電極群を背面板に形成する構成を採っているが、本発明においては、上記実施例の構造に限らず、維持電極群及びアドレス電極群を共に背面板に形成することもできる。また、カラーPDPの場合、蛍光体層11R、11G、11Bはバリアリブ31の側面及び背面板の少なくとも一方に配置されていればよいので、透光性材料からなる透明バリアリブは上記AC型PDPでも、DC型PDPでも応用できる。さらにまた、蛍光体層のないモノクロPDPでも同様に応用できる。

【0017】また、図2は透過バリアリブ31を背面板2に形成した例であるが、これを前面板1側に形成してもよい。さらに、図2は透過バリアリブ31をライン状に形成した例であるが、マトリクス状（格子状）としてもよい。次に、本実施例の作用について説明する。放電による紫外線により蛍光体層11が励起されて発光した光の多くは、直接前面板1に入射して表示面から放射される。蛍光体層11を発した光のうち直接前面板1に直接入射しない光は背面板2や透明バリアリブ31に向かう。背面板2へ向かう光は高反射率のアドレス電極Wで反射され透明バリアリブ31に向かう。透明バリアリブ31へ向かう光は、これを透過してそのまま前面板1から放射され、部分的に光反射層へ向かってここで反射され前面板1から放射される。いずれにしても、背面板2や透明バリアリブ31の側面に向かった光は間接的に前面板1に入射することができ、表示面から放射される。

【0018】このように、従来ではバリアリブに吸収されたり背面板側から漏れていた蛍光体層の発光を反射及び透過により前面板へ入射させて放射させる故に、従来の構造に比較すると、蛍光体層から発せられた光の損失を抑制せしめて単位セルの発光効率を向上させ、表示面の輝度を高めることができる。次に、本実施例の製造方法について説明する。

【0019】（前面板側の作成）まず、穿孔加工がなされ洗浄されたガラスからなる前面板の主面に、ITO薄膜を蒸着により数百nmの膜厚で形成し、この薄膜をフォトリソグラフィ、エッチングにより平行維持電極群を形成する。次に、各維持電極上にAl等の導電性金属を用いて上記同様に蒸着、フォトリソグラフィ、エッチングにより補助維持電極を形成する。

【0020】次に、透過性のガラスペーストをこれらの維持電極、補助維持電極を覆うように約 $10\mu\text{m}$ の膜厚で印刷により塗布し、これを約 $400\sim 600^\circ\text{C}$ の温度で焼成して誘電体層を形成する。次に、この誘電体層の上に $\text{MgO}$ 層を電子ビーム蒸着により約数百 $\text{nm}$ の膜厚で形成する。このように前面板側の作成が行われる。

【0021】（背面板側の作成）よく洗浄されたガラスからなる背面板の主面に、スクリーン厚膜印刷技術による所定平行パターンのスクリーンを用いて、透過性のガラスペーストを約 $10\mu\text{m}/1$ 回の膜厚で重ねて印刷し、 $100\sim 200\mu\text{m}$ の高さで、幅 $50\mu\text{m}$ 及び $300\mu\text{m}$ の間隔ごとに互いに平行な透明バリアリブを形成する。この場合、1回当たりの膜厚を厚くするとペーストがダレて形状不良をおこすため、1回当たり $10\sim 20\mu\text{m}$ 程度の膜厚を重ねていくようにする。印刷版は、同一パターンの印刷版を各々のペーストに振り分けてもよいが、位置合わせが複雑となるので、同一のものを用いて重ねたのち、ペーストを交換して、光反射層から光透過層、またはその逆の塗布を行う。

【0022】このスクリーン印刷のバリアリブ形成において、透過性ガラスペーストに白色顔料を添加したものを、初めに背面板上に印刷して光反射層を形成し、次に光反射層上に透過性ガラスペーストを重ねて印刷し光透過層を形成する。次に、互いに隣接する透明バリアリブの間の背面板上に $\text{Al}$ のアドレス電極を約 $100\text{nm}$ の膜厚で上記同様に蒸着、フォトリソグラフィ、エッチングにより形成する。

【0023】次に、 $\text{R}$ 、 $\text{G}$ 、 $\text{B}$ に対応する蛍光体を、対応アドレス電極を覆い光反射層に隣接するように、それぞれ $10\sim 30\mu\text{m}$ の膜厚に印刷により塗布し、全体を約 $400\sim 600^\circ\text{C}$ の温度で焼成する。このようにして背面板側の作成が行われる。ここでは、透過バリアリブを形成後、アドレス電極を形成しているため、図3

(a)に示すように透過バリアリブ31の側面を部分的に覆うアドレス電極 $\text{W}$ を形成してもよい。一方、これとは逆に、アドレス電極を形成後、透過バリアリブを形成した場合は、図3(b)に示すように透過バリアリブ31の下縁部がアドレス電極 $\text{W}$ の縁部を部分的に覆ってもよい。尚、このようにして図2に示す2層の透明バリアリブが形成されるが、図3(c)に示す光透過層32のみからなる全体が透明な透明バリアリブを形成してもよい。

【0024】さらに、コントラストを向上させるために有色層35を、図4(a)に示すように、光反射層33及び光透過層32の2層構造の透過バリアリブ31の自由端部に印刷形成して部分透過バリアリブ38としてもよく、また図4(b)に示すように、全体が透明な透過バリアリブ31の自由端部に印刷形成してもよい。これら有色層35を備えた部分透過バリアリブ38を、図2に示す画素セルを画定する光不透過バリアリブ34に代

えて、図5に示すようにPDPに用いることができる。

【0025】また、透過又は部分透過バリアリブの一部又は全体をなす光透過層を形成する場合、ガラスペーストはガラスフリット、バインダー樹脂、溶剤及び $\text{Pb}_2\text{O}_3$ 粉末などの添加物で組成するが、白色の光反射層を形成する場合には、顔料として酸化チタン、酸化マグネシウムなどの粉末を該ペーストに混入して用いる。透過バリアリブの隣接外側の光不透過バリアリブを形成する場合は、焼成してバインダーを除去した後、最終的に黒色又は他の色となる顔料を該ペーストに混入して用いる。

【0026】（PDPの組立）各電極が形成された前面板及び背面板を、透明バリアリブ及び維持電極の長手方向が維持電極と交差する方向に伸長するように位置合わせして、所定スペーサによって封着して、形成されたガス空間の排気を行い、さらにベーキングにより $\text{MgO}$ 層の表面の水分を除去する。次に、ガス空間に $\text{Ne}\cdot\text{Xe}$ ガスを封入しその後、ガス空間を封止してPDPを作製する。

【0027】なお、背面板ではなく前面板に透過バリアリブを形成する場合には、前面板に所定厚さまで光透過層を形成し、その後重ねて光反射層を形成することによって、同様にPDPを作製することが出来る。また、上記実施例においては、透過バリアリブを多重印刷により形成しているが、他の方法としては、図6に示すサンドブラスト法によっても1層又は2層構造の透過バリアリブを形成することが出来る。

【0028】2層構造の透過バリアリブの形成は、まず図6(a)に示すように、背面板2の主面に、薄い光反射層用白色ガラスペースト50を一樣に印刷し、乾燥後、図6(b)に示すようにその上に所定膜厚の透過性ガラスペースト51を一樣に印刷し、乾燥する。その後、図6(c)に示すように透過性ガラスペースト51の表面に耐サンドブラストマスク52をフォトリソグラフィ法または印刷により形成する。次に、図6(d)に示すように、マスク52側からサンドブラストを施し所定深さまで溝を形成し、図6(e)に示すように、マスク52を除去して、2層構造の透過バリアリブ31を形成することが出来る。

【0029】さらにまた、他のバリアリブの形成方法としては、図7に示す2層構造の透過バリアリブ31を形成するとともに $\text{RGB}$ 画素セルを画定する有色光不透過バリアリブ34を形成する方法がある。図7(a)に示すように、印刷法又は上記サンドブラスト法によって、有色光不透過バリアリブ形成用の溝60を、背面板2に積層された光反射層用白色ガラスペースト50及び透過性ガラスペースト51に設けて、図7(b)に示すように、該溝に光不透過バリアリブ用有色ガラスペースト53を充填し、乾燥する。その後、図7(c)に示すように透過性ガラスペースト51及び有色ガラスペースト5

3の表面に耐サンドブラストマスク52をフォトリソグラフィ法または印刷により形成する。次に、図7

(d)に示すように、マスク52側からサンドブラストを施し所定深さまで溝を形成し、図7(e)に示すように、マスク52を除去して、2層構造の透過バリアリブ31及び光不透過バリアリブ34を形成することが出来る。

【0030】このように、同一の画素情報の範囲内に存在するR・G・Bの各単位セルを仕切るバリアリブを透過率の高い素材にて作り、かつ隣接する画素セルとの境界にあるバリアリブを光を透過しない素材にて構成するので、同一の画素セル内の情報のR・G・Bの光は、透過バリアリブを透過し合って混合しようとするが、隣接画素間では、干渉し合わない為、解像度を低下させずに品位を向上できる。

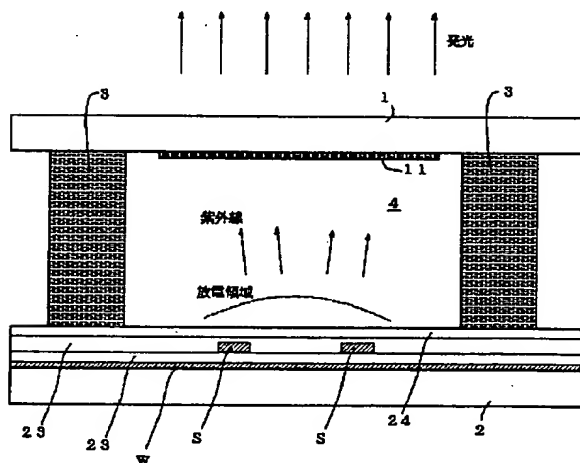
【0031】

【発明の効果】本発明によれば、バリアリブを透過率の高い素材にて作ることで単位セル内で発光した光がバリアリブの中で乱反射して前面板側に光が広がり、バリアリブまで発光するため、見かけ上の開口率が上昇する。さらに、カラーPDPではRGBの各単位セルの隣接する発光色同士が混合される。

【0032】また、透過率の高い素材で作ったバリアリブの非表示面である背面板側に光の反射率の高い色(例えば白)の層を設け、反射により光を表示面方向へ導くことにより、背面板側に漏れていた光を前面板側に放射するのでセル内で発光した光の利用率が上昇する。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】従来のPDPの部分断面図である。

【図2】実施例のPDPの概略部分切欠斜視図である。

【図3】実施例のPDPにおける透過バリアリブの概略拡大断面図である。

【図4】他の実施例のPDPにおける透過バリアリブの概略拡大断面図である。

【図5】他の実施例のPDPの概略部分切欠斜視図である。

【図6】実施例のPDPにかかる透過バリアリブの形成方法を示す概略断面図である。

【図7】実施例のPDPにかかる透過バリアリブ及び不透過バリアリブの他の形成方法を示す概略断面図である。

【主要部分の符号の説明】

1 前面板

2 背面板

3 バリアリブ

4 ガス空間

11 蛍光体層

20 23 誘電体層

24 MgO層

31 透過バリアリブ

36 光透過層

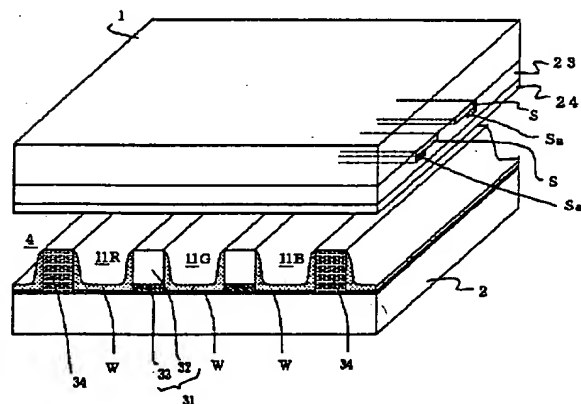
37 光反射層

S 維持電極

Sa 補助維持電極

W アドレス電極

【図2】







【図 7】

